

**ANALISA PENGASUTAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA
ROTOR BELITAN MENGGUNAKAN OIL ROTOR STARTER (ORS)**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Stratum-1 (S1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Andalas



oleh:

NAMA : WIEKE
BP : 05975003
PEMBIMBING : M. IMRAN HAMID, MT

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
TEKNIK TENAGA LISTRIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2007



ABSTRAK

Suatu kondisi yang harus diperhatikan dalam mengoperasikan motor induksi adalah pada saat pengasutan. Pada saat pengasutan motor iduksi seperti sebuah transformator yang dihubung singkat pada kumparan sekundernya sehingga apabila dihubungkan ke sumber tegangan maka akan mengalir arus yang sangat besar, yang dapat merusak beban, motor dan sistem kelistrikan dimana motor terpasang.

Dalam tugas akhir ini dibahas tentang alat yang digunakan dalam pengasutan motor induksi yaitu Oil Rotor Starter (ORS), yang dapat membatasi kenaikan arus yang sangat besar sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada beban, motor dan sistem kelistrikan dimana motor tersebut terpasang.

Dari hasil analisa didapat bahwa pada saat pengasutan motor induksi tahanan mencapai harga maksimum pada nilai $0,583 \Omega$, sedangkan waktu pengasutan yang dibutuhkan adalah selama 1 detik. Harga tahanan mencapai harga minimum, sedangkan waktu pengasutan semakin lama. Pada step akhir tahanan berkurang menuju harga minimumnya yaitu $0,023 \Omega$, selama 21,9 detik. Perubahan harga tahanan seiring dengan lamanya waktu pengasutan. Hasil analisa yang didapat dari perhitungan sudah sesuai dengan setting yang ditetapkan oleh perusahaan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Untuk kelancaran proses produksi pada industri – industri besar maupun kecil, umumnya menggunakan motor – mototr berkapasitas besar untuk kegiatan produksinya. Motor berkapasitas besar yang biasa digunakan adalah motor induksi tiga fasa yang berfungsi untuk menggerakkan mesin – mesin atau membantu manusia dalam pekerjaan yang berat.

Metode pengoperasian motor induksi tiga fasa tidak terlepas dari besarnya daya motor tersebut. Untuk mengoperasikan motor yang mempunyai daya kecil pada umumnya dapat dilakukan secara langsung atau dengan menggunakan sistem Direct On Line (DOL), dengan menggunakan sistem hubungan bintang-segitiga (star-delta), autro transformator, dan primary resistor. Sedangkan untuk motor – motor yang berdaya besar atau motor tegangan tinggi tidak dapat dioperasikan dengan menggunakan sistem di atas. Karena pada saatstart dapat menimbulkan arus asut yang sangat tinggi dan dapat merusak motor dan sistem.

PT. Semen Padang sebagai suatu industri yang memproduksi semen terus berusaha meningkatkan kapasitas produksinya. Untuk memperlancar proses pembuatan semen, kehadiran motor – motor listrik diperlukan sebagai tenaga penggerak. Motor penggerak yang digunakan pada umumnya adalah motor induksi tiga fasa rotor belitan.

Agar proses produksi dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan perawatan secara preventif pada motor, sehingga motor terhindar dari gangguan – gangguan yang dapat menyebabkan kerusakan pada motor. Hal ini dapat

menyebabkan kerusakan pada motor. Salah satunya adalah saat melakukan start motor. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada motor dan dapat mengganggu kinerja alat – alat yang terletak pada jaringan yang sama. Untuk itu diperlukan suatu alat untuk membatasi arus start dan menormalkan kerja motor sehingga dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

PT. Semen Padang pada saat ini menggunakan dua jenis alat untuk membatasi kenaikan arus start untuk motor – motor bertegangan tinggi. Alat – alat tersebut yaitu: Oil Rotor Starter (ORS) dan Liquid Rotor Starter (LRS). Pada ORS terdapat elemen tahanan yang dihubungkan ke kumparan rotor, kemudian dimasukkan ke dalam tanki yang berisi minyak pendingin. Fungsi minyak ini adalah untuk mendinginkan elemen – elemen tahanan yang menjadi panas akibat arus start yang cukup besar. Liquid Rotor Starter (LRS) merupakan sebuah tahanan zat cair yang digunakan sebagai pembatas arus start. Pada dasarnya LRS mempunyai tiga buah elektroda, di mana masing – masing elektroda tersebut yang satu bergerak dan yang lainnya diam. Elektroda – elektroda ini dicelupkan ke dalam campuran air dan sodium carbonat. Pada dasarnya, kedua alat ini baik ORS maupun LRS mempunyai kerja yang sama, yaitu sama – sama digunakan untuk start motor induksi tiga fasa rotor belitan. Untuk mengoperasikan kedua alat ini, diperlukan pengaturan. Pengaturan yang dilakukan adalah pengaturan tahanan dan pengaturan waktu starting. Pada step awal tahanan berada pada harga tahanan maksimum, sedangkan pada step akhir tahanan berada pada harga tahanan minimum. Berkurangnya harga tahanan ini sejalan dengan perubahan waktunya

1.2. IDENTIFIKASI PERMASALAHAN

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dalam tugas akhir ini adalah bagaimana cara menghitung setting tahanan start dan waktu pengasutan pada ORS yang digunakan pada motor induksi?

Untuk meningkatkan hasil produksi, diperlukan cara untuk menjaga dan memelihara kestabilan motor dalam melakukan kerjanya sebagai penggerak salah satunya adalah pada saat start motor. Tanpa diberikan alat pengasutan, motor akan mengalami kerusakan dan merusak sistem pada jaringan tersebut. ORS sebagai pembatas arus start motor induksi rotor belitan mempunyai peranan yang sangat penting dalam start motor. Dengan adanya ORS ini, motor akan dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Masalah yang timbul dari penggunaan ORS ini adalah bagaimana menentukan setting tahanan dan waktu yang baik pada ORS, sehingga dapat bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu untuk membatasi arus start.

1.3. BATASAN MASALAH

Permasalahan selama periode start adalah arus start naik melebihi arus yang ditetapkan. Kenaikan arus start tersebut tidak sesuai lagi dengan setting yang ada. Karena itu, penulis mencoba membatasi masalah dengan menganalisa:

1. Besarnya nilai tahanan pada saat start motor .
2. Lamanya waktu perpindahan tiap step pada saat start motor.
3. Karakteristik arus start, sesuai dengan batas yang diizinkan.

1.4. TUJUAN

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana menghitung ulang setting tahanan pada ORS yang dipakai apakah sama dengan yang telah ada.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa harga tahanan dan waktu tiap step dapat diambil kesimpulan:

1. Dengan mengasut motor menggunakan ORS, pada step pertama tahanan berada pada harga maksimum sebesar $0,538 \Omega$, arus pada sisi stator $0,0819 \text{ A}$ sedangkan arus pada sisi rotor naik sebesar $186,11 \text{ A}$. Waktu yang diperlukan pada step pertama sebesar $1,0$ detik. Pada step ke-2, tahanan perlahan – lahan berkurang. Harga tahanan pada step ini sebesar $0,343 \Omega$. Arus pada sisi stator konstan sebesar $0,0819 \text{ A}$, sedangkan arus stator naik menjadi $188,52 \text{ A}$. Waktu yang diperlukan sebesar $1,28$ detik, bertambah sebesar $0,28$ detik. Pada step ke-3, tahanan berkurang menjadi $0,219 \Omega$, arus pada sisi stator konstan sebesar $0,0819 \text{ A}$, sampai pada step selanjutnya, sedangkan arus pada sisi rotor turun menjadi $120,17 \text{ A}$. Waktu yang diperlukan bertambah $0,82$ detik, sehingga waktu pada step ini menjadi $2,10$ detik. Pada step 4, tahanan berkurang menjadi $0,140 \Omega$. Arus pada sisi rotor berkurang menjadi $88,98 \text{ A}$. Waktu pengasutan yang diperlukan sebesar $3,17$ detik. Pada step 5 tahanan berkurang menjadi $0,089 \Omega$. Waktu pengasutan yang diperlukan sebesar $5,07$ detik. Pada step 6 tahanan berkurang menjadi $0,057 \Omega$. Arus pada sisi rotor berkurang menjadi $43,42 \text{ A}$. Waktu pengasutan yang diperlukan sebesar $7,88$ detik. Pada step 7 tahanan berkurang menjadi $0,036 \Omega$. Arus pada sisi rotor berkurang menjadi $29,29 \text{ A}$. Waktu pengasutan yang diperlukan sebesar $12,5$ detik. Pada step 8 tahanan berkurang menjadi $0,023 \Omega$. Arus pada sisi rotor menjadi $30,25 \text{ A}$. Waktu pengasutan yang diperlukan sebesar $21,9$ detik.